

POLA KONSUMSI ENERGI, PROTEIN, PERSEN LEMAK TUBUH DAN *AEROBIC ENDURANCE* ATLET RENANG REMAJA

Muhammad Mukhdor Al Faruq¹, Sri Adiningsih²

^{1,2}Departemen Gizi Kesehatan

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Email: dorrfa69@gmail.com

ABSTRAK

Atlet renang remaja membutuhkan asupan zat gizi yang lebih banyak daripada remaja non atlet dengan usia yang sama dikarenakan tingginya aktivitas yang dilakukan, terutama pada saat latihan agar proses pertumbuhan tidak terganggu. Selain itu, seorang atlet dituntut untuk mempunyai komposisi tubuh yang baik agar mendapatkan performa yang maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur besar konsumsi energi dan protein, mengukur lemak tubuh, dan *aerobic endurance* pada atlet renang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan rancang bangun cross sectional. Sampel penelitian sebanyak 23 atlet renang yang berusia minimal 10 tahun dan pernah mengikuti minimal satu kali kejuaraan regional. Data dikumpulkan dengan wawancara meliputi karakteristik, besar konsumsi yang diukur dengan kuesioner 2x24 jam *food recall*, lemak tubuh diukur dengan timbangan *Bioelectrical Impedance Analysis* dan *aerobic endurance* diukur dengan *Critical Swim Speed Test*. Hasil penelitian menunjukkan konsumsi energi sebesar $2394,8 \pm 780$ kkal pada atlet laki-laki dan $2125,9 \pm 336,6$ kkal pada atlet perempuan. Konsumsi protein sebesar $108,4 \pm 38,5$ gram pada atlet laki-laki dan $85,1 \pm 23,9$ gram pada atlet perempuan. Lemak tubuh atlet laki-laki $17,8 \pm 6,7\%$ dan atlet perempuan $24,1 \pm 7,3\%$. *Critical swim speed* pada atlet laki-laki $1,05 \pm 0,17$ m/s dan $1,06 \pm 0,12$ m/s pada atlet perempuan. Dapat disimpulkan bahwa konsumsi energi dan protein sudah memenuhi standar kebutuhan atlet renang, lemak tubuh lebih tinggi dari standar atlet renang, dan rata-rata *critical swim speed* $1,05 \pm 0,15$ m/s. Oleh karena itu atlet harus mempertahankan konsumsinya dan meningkatkan intensitas latihannya.

Kata kunci: *aerobic endurance*, atlet renang, konsumsi energi, konsumsi protein, lemak tubuh

ABSTRACT

Teenagers swimming athlete has higher nutrient requirement than most teenagers with the same age to support their growth and their sport activity. Swimming athletes are required to have good body composition for maximum performance. The aim of this research was to measure macronutrient consumption, percent body fat, and aerobic endurance of teenager swimming athlete. This research was an observational descriptive using cross-sectional study design with 23 swimming athletes who have minimum age of 10 years and having minimum one regency-stage competition attended. The data collected by interviewer, include characteristics, food consumption by 2x24 hours food recall, body fat percentage by Bioelectrical Impedance Analysis, and aerobic endurance by Critical Swim Speed Test. The result showed that energy intake was 2394.8 ± 780 kcal in male athlete and 2125.9 ± 336.6 kcal in female athlete, protein consumption was 108.4 ± 38.5 gram in male athlete and 85.1 ± 23.9 gram in female athlete. Body fat was $17.8 \pm 6.7\%$ in male athlete and $24.1 \pm 7.3\%$ in female athlete and critical swim speed was 1.05 ± 0.17 m/s in male athlete and 1.06 ± 0.12 m/s in female athlete. It is concluded that energy intake and protein consumption had fulfilled standard of swimmers need. Body fat level was higher than swimmers standard. The mean of CSS was $1,05 \pm 0,15$ m/s. Therefore, athlete should maintain their diet and increase their exercise.

Keywords: *aerobic endurance, swimming athlete, energy intake, protein intake, body fat*

PENDAHULUAN

Gizi merupakan salah satu faktor biologis yang berpengaruh dalam menunjang prestasi atlet. Prestasi atlet dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor teknis dan faktor non teknis. Faktor teknis terdiri dari kondisi kesehatan, tingkat kebugaran jasmani, makanan yang dikonsumsi, kondisi

psikologis, sistem pelatihan, sarana dan prasarana, kesejahteraan dan penghargaan (Kemenkes RI, 2013). Kecukupan zat gizi, terutama zat gizi makro sebagai sumber energi sangat berkaitan erat dengan pola konsumsi atlet. Untuk menjaga kecukupan gizi perlu dilakukan penataan gizi atlet yang meliputi perbaikan status gizi, pemeliharaan status

gizi, pengaturan gizi pertandingan dan pemulihan status gizi (Irianto, 2007) karena jika tata gizi tidak dilaksanakan dengan baik dapat menghambat latihan atlet (Giriwijoyo dan Sidik, 2012).

Selama masa latihan atlet rawan mengalami pola makan yang salah. Penelitian Ferreira *et al.* (2012), menunjukkan bahwa 34 dari 77 atlet renang perempuan dari beberapa klub renang di Rio de Janeiro, Brazil, positif mengalami *Disordered Eating* (DE). Hal tersebut membuat seseorang sangat membatasi makan dengan sangat ketat seperti berpuasa dalam waktu panjang, melewatkan waktu makan besar, merangsang diri sendiri untuk muntah, menghindari beberapa jenis makanan tertentu dan menggunakan obat pencahar untuk mengeluarkan kembali apa yang telah dimakan (NEDC, 2014).

Pembatasan makan dengan ketat menyebabkan seseorang mengalami defisit energi. Penelitian pendahuluan pada enam orang atlet renang indah di KONI Jawa Timur menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi energi sebesar 1305 kkal/hari. Menurut Maughan (2000), kebutuhan kalori untuk atlet renang profesional sebesar 3400–4000 kkal/hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi energi atlet renang indah belum mencukupi kebutuhan energi untuk atlet renang selama masa latihan.

Kejadian DE tidak sebanding dengan lemak tubuh remaja. Penelitian Ferreira *et al.* (2012), menunjukkan bahwa lemak tubuh remaja usia 11–14 tahun lebih tinggi pada remaja yang positif mengalami DE dan remaja usia 15–19 tahun juga memiliki lemak tubuh yang lebih tinggi pada remaja yang positif DE. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dipastikan bahwa lemak tubuh remaja justru lebih banyak pada remaja yang positif mengalami DE.

Banyaknya lemak tubuh dapat memengaruhi kinerja seseorang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *aerobic power* lebih besar pada anak laki-laki yang mempunyai lemak tubuh lebih sedikit dengan usia yang sama (Pařízková, 1977 dalam Pařízková, 2014). Timbunan lemak di dalam tubuh dapat dibakar dengan melakukan aktivitas yang diperuntukkan untuk mengurangi massa lemak seperti olahraga berat secara teratur.

Salah satu club renang yang mempunyai jadwal latihan secara teratur adalah Sidoarjo Aquatik Club (SAC). Anggota aktif club terdiri dari 80 orang dengan rentang usia 5–18 tahun dan bersekolah biasa seperti anak-anak seusianya yang bukan atlet renang. Dalam satu kali latihan, atlet renang berlatih selama \pm 120 menit dengan jarak bervariasi. Atlet dalam club ini tidak diasramakan sehingga pola makan atlet sangat tergantung dari lingkungan sekitarnya di luar jadwal latihan.

Dalam kesehariannya atlet renang mempunyai tantangan berbeda daripada cabang olahraga lainnya. Tantangan tersebut adalah atlet renang harus selalu menjaga koordinasi dari batang tubuh dan anggota gerak baik atas maupun bawah agar bisa terkoordinasi dengan baik untuk memaksimalkan gerakan tubuh di dalam air. Selain itu atlet renang harus membentuk pondasi tubuh yang kuat agar tetap stabil ketika bergerak di dalam air. Untuk memaksimalkan performa, diperlukan latihan khusus dan teratur baik latihan di air untuk melatih kecepatan renang maupun latihan di darat untuk memaksimalkan komponen tubuh (McLeod, 2010).

Dalam melakukan latihan, cadangan energi dipasok dari glikogen otot, namun pada olahraga daya tahan penggunaan glikogen juga menuntut dari glikogen hati akibat penggunaan glukosa darah oleh otot. Bila glikogen otot terus berkurang dan tidak mempunyai cadangan maka penampilan atlet akan memburuk (Giriwijoyo dan Sidik, 2012). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana gambaran konsumsi energi, protein, persen lemak tubuh dan *aerobic endurance* atlet renang di Sidoarjo Aquatik Club.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif dengan rancang bangun *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet yang berlatih di Sidoarjo Aquatik Club sebanyak 80 orang. Sampel penelitian merupakan atlet renang yang memenuhi kriteria yaitu berusia minimal 10 tahun dan pernah mengikuti kejuaraan tingkat regional sejumlah 23 orang yang terdiri dari 10 orang atlet perempuan dan 13 orang atlet laki-laki. Pengumpulan data

dilakukan pada Bulan Mei sampai dengan Bulan Juni tahun 2015.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komisi etik Fakultas Kesehatan masyarakat Universitas Airlangga Surabaya nomor 330-KEPK. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengukuran langsung. Wawancara meliputi identitas diri dan pengukuran besar asupan dengan bantuan kuesioner 2×24 jam *Food Recall*. Pengukuran lemak tubuh menggunakan timbangan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*) dan pengukuran *aerobic endurance* menggunakan metode *Critical Swim Speed test* dengan dua kali pengukuran, yaitu pengukuran catatan waktu berenang jarak 400 meter dan 50 meter kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus $400-50/\text{waktu } 400 \text{ meter}-\text{waktu } 50 \text{ meter}$. Hasil *Recall* dianalisis menggunakan Nutrisurvey 2007. Penyajian data dilakukan dengan tabel distribusi dan frekuensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Atlet

Karakteristik atlet terdiri dari umur, pendidikan dan gaya spesialisasi yang dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin. Adapun distribusinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa sebagian besar atlet renang berada pada kelompok usia 10–12 tahun yaitu 53,8% pada atlet laki-laki

dan 60% pada atlet perempuan. Sebagian besar atlet renang mempunyai jenjang pendidikan belum tamat Sekolah Dasar yaitu 53,8% pada atlet laki-laki dan 70% pada atlet perempuan. Sebagian besar atlet laki-laki mempunyai gaya spesialisasi gaya dada, yaitu 38,5%. Pada atlet perempuan sebagian besar mempunyai gaya spesialisasi gaya bebas dan gaya punggung, masing-masing sebanyak 30%.

Konsumsi Energi, Konsumsi Protein, Lemak Tubuh, Critical Swim Speed

Hasil pengukuran besar konsumsi energi, konsumsi protein, rata-rata pengukuran tinggi badan, berat badan, perhitungan Indeks Massa Tubuh, rata-rata pengukuran lemak tubuh dan rata-rata perhitungan *critical swim speed* dapat dilihat pada Tabel 2.

Menurut Antonio *et al.* (2008), kebutuhan energi atlet renang remaja sebesar 2277 kkal untuk atlet laki-laki dan 2071 kkal untuk atlet perempuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi energi sebesar $2394,8 \pm 780$ kkal pada atlet laki-laki dan $2125,9 \pm 336,6$ kkal pada atlet perempuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsumsi energi atlet renang baik atlet laki-laki maupun atlet perempuan di Sidoarjo Aquatik Club sudah memenuhi standar kebutuhan atlet renang.

Atlet renang memang harus memenuhi kecukupan energinya karena tingginya aktivitas pada saat latihan. Penelitian Faruq (2015), menunjukkan bahwa atlet renang di Sidoarjo Aquatik Club rata-rata berlatih sebanyak 4–5 kali setiap minggunya dengan durasi 120 menit. Tingginya aktivitas apabila tidak diimbangi kecukupan energi dapat memperburuk penampilan atlet dikarenakan pada olahraga daya tahan pasokan energi tidak hanya dari glikogen otot tetapi juga dari glikogen hati sehingga atlet membutuhkan cadangan energi yang banyak (Giriwijoyo dan Sidik, 2012).

Kecukupan energi bukan merupakan faktor tunggal penentu performa atlet. Menurut Williams (2007), untuk dapat mencapai performa olahraga yang maksimal, atlet juga harus memperhatikan pola latihan yang disiplin selain mencukupi kebutuhan energinya. Menurut Kemenkes RI (2013), selain dari kecukupan gizi, faktor teknis yang memengaruhi prestasi atlet meliputi kondisi

Tabel 1. Karakteristik Atlet Renang Sidoarjo Aquatik Club Berdasarkan Jenis Kelamin Tahun 2015

Karakteristik	Laki-laki (n = 13)		Perempuan (n = 10)		Total (n = 23)
	n	%	n	%	
Umur					
10–12 tahun	7	53,8	6	60	13
13–15 tahun	4	30,8	4	40	8
16–18 tahun	2	15,4	0	0	2
Pendidikan					
Belum tamat SD	7	53,8	7	70	14
SD	4	30,8	2	20	6
SMP	2	15,4	1	10	3
Gaya Spesialisasi					
Gaya Bebas	3	23,1	3	30	6
Gaya Dada	5	38,5	2	20	7
Gaya Punggung	3	23,1	3	30	6
Gaya Kupu	2	15,4	2	20	4

Tabel 2. Rata-rata Konsumsi Energi, Konsumsi Protein, Pengukuran Antropometri, Lemak Tubuh dan *Critical Swim Speed* (CSS) Atlet Renang di Sidoarjo Aquatik Club Tahun 2015

Variabel	Laki-laki	Perempuan	Total
	(Mean ± SD)	(Mean ± SD)	(Mean ± SD)
Energi (kkal)	2394,8 ± 780	2125,9 ± 336,6	2277,9 ± 629,9
Protein (g)	108,4 ± 38,5	85,1 ± 23,9	98,2 ± 34,4
% Energi dari Protein	19,2 ± 5,7	15,9 ± 3,4	17,7 ± 5
Antropometri			
Berat Badan (kg)	46,9 ± 10,5	42,4 ± 13	45 ± 11,6
Tinggi Badan (cm)	154,1 ± 12,7	146,1 ± 10,7	150,6 ± 12,3
IMT (BB/TB ²)	19,6 ± 2,5	19,4 ± 3,4	19,5 ± 2,9
Z-Score IMT/U	0,38 ± 1,95	0,13 ± 0,90	0,27 ± 0,97
Lemak Tubuh (%)	17,8 ± 6,7	24,1 ± 7,3	20,6 ± 7,6
Critical Swim Speed	1,05 ± 0,17	1,06 ± 0,12	1,05 ± 0,15

kesehatan, kebugaran jasmani, kondisi psikologis, kesejahteraan dan penghargaan.

Menurut Antonio *et al* (2008), fungsi dari protein adalah sebagai sumber energi, pembentukan hormone, pembentukan antibody, pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh, pengontrol keseimbangan cairan dan alat transportasi. Burke (2000), mengatakan bahwa masih belum ada standar khusus kebutuhan protein untuk atlet di berbagai Negara. Estimasi kebutuhan protein rata-rata didasarkan pada tinggi rendahnya intensitas latihan.

Kebutuhan protein ideal atlet renang sebesar 75 gram untuk atlet laki-laki dan 68 gram untuk atlet perempuan (Antonio *et al.*, 2008) atau sebesar 13% dari total asupan energi. Rata-rata konsumsi protein pada atlet laki-laki sebesar 108,4 ± 38,5 gram dan 85,1 ± 23,9 gram pada atlet perempuan. Rata-rata persentase energi dari Protein pada atlet laki-laki sebesar 19,2 ± 5,7% dan 15,95 ± 3,4% pada atlet perempuan. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa konsumsi protein atlet laki-laki dan atlet perempuan melebihi standar. Menurut Antonio *et al* (2008), kebutuhan protein pada atlet biasanya lebih tinggi daripada non atlet disesuaikan dengan tinggi rendahnya intensitas latihan.

Protein yang dikonsumsi secara berlebihan kurang menguntungkan bagi tubuh karena makanan yang tinggi protein biasanya mengandung lemak yang tinggi sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Menurut Almatsier (2009), tingginya konsumsi protein akan menyebabkan ginjal dan hati bekerja lebih keras untuk mengeluarkan

kelebihan nitrogen dan dapat menimbulkan demam, dehidrasi dan diare. Kelebihan protein akan diuraikan menjadi urea yang dibuang melalui urin. Apabila mengonsumsi banyak protein akan meningkatkan frekuensi buang air kecil yang dapat mengganggu proses latihan (Clark, 2008).

Rata-rata berat badan pada atlet laki-laki 46,9 ± 10,5 kg dan pada atlet perempuan 42,4 ± 42,4 kg. Rata-rata tinggi badan pada atlet laki-laki 154,1 ± 12,7 cm dan pada atlet perempuan 146,1 ± 10,7 cm. Rata-rata hasil perhitungan Indeks Massa Tubuh pada atlet laki-laki 19,6 ± 2,5 dan pada atlet perempuan 19,4 ± 3,4. Rata-rata Z-score pada atlet laki-laki sebesar 0,38 ± 1,95 dan pada atlet perempuan sebesar 0,13 ± 0,90 yang menunjukkan bahwa seluruh atlet masih dalam status gizi normal dengan indikator Indeks Massa Tubuh menurut Umur.

Menurut Maughan (2000), seorang atlet renang setidaknya harus mempunyai lemak tubuh 8–15% untuk laki-laki dan 15–22% untuk perempuan. Rata-rata persen lemak tubuh atlet renang laki-laki 17,8 ± 6,7% dan atlet renang perempuan 24,1 ± 7,3%. Hal ini menunjukkan bahwa lemak tubuh atlet renang di Sidoarjo Aquatik Club melebihi standar lemak tubuh atlet renang. Sebenarnya masih belum ada standar khusus untuk olahraga renang berapa lemak tubuh yang ideal bagi atlet renang. Lemak tubuh yang banyak dapat memengaruhi performa atlet baik dalam latihan maupun pertandingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak laki-laki yang mempunyai lemak tubuh lebih sedikit mempunyai

Aerobic power yang lebih baik daripada anak laki-laki yang mempunyai lemak tubuh lebih banyak dengan usia yang sama (Pařízková, 1977 dalam Pařízková, 2014).

Menurut Anderson (2006), atlet renang mempunyai lemak tubuh yang lebih tinggi daripada olahraga atletik lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Indrawati (2014), menyebutkan bahwa lemak tubuh atlet senam di Pusat Latihan Daerah Persatuan Senam Indonesia Jawa Timur sebesar 8,6% pada atlet laki-laki dan 16,2% pada atlet perempuan.

Secara individual, CSS dapat digunakan sebagai acuan pada saat latihan. *Critical Swim Speed* digunakan sebagai acuan perkiraan waktu tempuh untuk berlatih pada latihan hari berikutnya dengan jarak yang bervariasi (Ginn, 1993). Pengukuran CSS harus dilakukan dalam kondisi atlet yang *fresh*, tidak berada di tengah latihan karena akan menimbulkan bias hasil dikarenakan atlet sudah mengalami kelelahan.

Critical Swim Speed dapat digunakan sebagai prediksi berapa lama seorang atlet dapat menempuh jarak tertentu dan juga digunakan sebagai acuan penentuan intensitas latihan atlet renang agar dapat beradaptasi dengan sistem pemuatan energi (Ginn, 1993). Hasil rata-rata CSS menunjukkan nilai $1,05 \pm 0,17$ m/s pada atlet laki-laki dan $1,06 \pm 0,12$ m/s pada atlet perempuan. Angka tersebut berarti setiap satu orang atlet renang laki-laki dapat menempuh jarak 1,05 meter tiap detiknya dan setiap satu orang atlet perempuan dapat menempuh jarak 1,06 meter tiap detiknya. Berdasarkan hasil tersebut dapat diprediksikan bahwa untuk menempuh jarak 100 meter atlet membutuhkan waktu 95,2 detik. Hal ini masih sangat jauh dari hasil penelitian Gatta, *et al.* (2015), pada 10 atlet renang remaja nasional (*elite swimmer*) di Italia yang menunjukkan catatan waktu 100 meter gaya bebas adalah 56,7 detik yang berarti angka CSSnya adalah 1,76. Jika dibandingkan, angka CSS pada atlet renang SAC masih jauh di bawah atlet renang Italia.

Pengukuran CSS sangat jarang dilakukan dikarenakan perhitungan matematis yang cukup menyulitkan untuk diterapkan pada penentuan intensitas latihan atlet (Anderson, 2006).

KESIMPULAN DAN SARAN

Besar konsumsi energi dan protein atlet di Sidoarjo Aquatik Club sudah memenuhi standar kebutuhan atlet renang. Lemak tubuh atlet renang cukup tinggi. CSS atlet renang rata-rata 1,05–1,06 m/s. Oleh karena itu atlet perlu mempertahankan konsumsinya agar tetap sesuai dengan standar kebutuhan atlet renang. Atlet juga perlu meningkatkan intensitas latihan agar bisa meningkatkan CSSnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2009). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anderson, M. (2006). *Performance and physiological monitoring of highly trained swimmer* (Unpublished master's thesis). University of Canberra, Canberra. Diakses dari http://www.canberra.edu.au/researchrepository/file/512ed824-1e84-7a35-f153-d1f32b69f9ba/1/full_text.pdf
- Antonio, J., Kalman, D., Stout, J.R., Greenwood, M., Willoughby, D.S., & Haff, G.G. (Eds.). (2009). *Essentials of sports nutrition and supplements*. USA: Humana Press.
- Burke, L., Deakin, V. (2010). *Clinical sport nutrition*. Australia: McGraw-Hill.
- Faruq, M.M.A. 2015. *Hubungan pola konsumsi dan persen lemak tubuh dengan performa atlet renang* (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Universitas Airlangga, Surabaya.
- Ferreira, N.d.C., Schitscherbyna, A., Soares, E.A., & Ribeiro, B.G. (2012). Disordered eating among adolescent female swimmers: dietary, biochemical, and body composition factors. *Nutrition*, 29(1), 172-177. Diakses dari [http://www.nutritionjrn.com/article/S0899-9007\(12\)00268-7/abstract](http://www.nutritionjrn.com/article/S0899-9007(12)00268-7/abstract)
- Gatta, G., Cortesi, M., Fantozzi, S., & Zamparo, P. (2015). Planimetric frontal area in the four swimming strokes: implication for drag, energetic and speed. *Human Movement Science*, 39, 41-54. Diakses dari <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167945714001754>
- Ginn, E. (1993). *Critical speed and training intensities for swimming*. Australia: Australian Sports Commission.
- Giriwijoyo, H. Y. S., Sidik, D. Z. (2012). *Ilmu*

- kesehatan olahraga*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Indrawati, D. (2014). *Hubungan tingkat konsumsi dan pengeluaran energi dengan komposisi tubuh pada atlet remaja persani Jatim* (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Universitas Airlangga, Surabaya.
- Irianto, D.P. (2007). *Panduan gizi lengkap keluarga dan olahragawan*. Yogyakarta: CV Andi.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Pedoman gizi olahraga prestasi*. Jakarta: Bina Gizi dan KIA.
- Komite Olahraga Nasional Indonesia. (2013). *Grand strategi pembangunan olahraga prestasi nasional 2014-2024*. Jakarta: PT Gramedia.
- Komite Olahraga Nasional Indonesia. (2014). *Analisis kekuatan, tantangan, peluang dan strategi indonesia menyongsong multi ajang*. Jakarta: PT Gramedia.
- Mackenzie, B. (2003). Critical swim speed. Diakses dari <http://www.brianmac.co.uk/css.htm>
- Maughan, R.J. (2000). *Nutrition in sport volume VII of encyclopaedia of sport medicine*. Oxford: Blackwell Science.
- McLeod, I. (2010). *Swimming anatomy*. USA: Humana Kinetics.
- National Eating Disorders Collaboration. (2014). *Eating disorders are serious mental illnesses*. Diakses dari <http://www.nedc.com.au/>.
- Pařízková, J. (2014). Fatness and fitness related to exercise in normal and obese children and adolescents. *Journal of King Saud University-Science*, 26, 245–253. Diakses dari <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018364714000354>
- Williams, M. H. (2007). *Nutrition for health, fitness & sport* (8th Ed.). New York: The McGraw-Hill